



Ciencia y Sociedad

Perfiles de especialización de la producción científica de las universidades de Brasil y España

Cláudia Daniele de Souza

Universidad Carlos III de Madrid
Laboratorio de Estudios Métricos de Información
España · csouza@bib.uc3m.es

Daniela De Filippo

Universidad Carlos III de Madrid
Laboratorio de Estudios Métricos de Información
Instituto Interuniversitario de Investigación Avanzada sobre Evaluación de la
Ciencia y la Universidad
España · dfilippo@bib.uc3m.es

Elías Sanz Casado

Universidad Carlos III de Madrid,
Departamento de Biblioteconomía y Documentación
Laboratorio de Estudios Métricos de Información
Instituto Interuniversitario de Investigación Avanzada sobre Evaluación de la
Ciencia y la Universidad
España · elias@bib.uc3m.es

Resumen: Dada la importancia de la actividad investigadora desarrollada por el Sector de Educación Superior, en este trabajo se analiza la producción científica de las universidades de Brasil y España por área temática en el período 2003 y 2012. El objetivo principal es conocer y comparar la aportación de las universidades en cada uno de estos países y detectar sus perfiles de especialización temática. Se utilizan como fuente de información las bases de datos Web of Science (WoS). Utilizando técnicas bibliométricas y estadísticas se han obtenido indicadores de actividad científica y especialización. Los resultados muestran que en España un 68% de las publicaciones corresponde a las universidades, mientras que en Brasil estos valores alcanzan el 88%. Se ha observado que la Medicina y sus ramas son las principales áreas de producción en España y en Brasil se evidencia una mayor especialización en Química y en Ciencia de Materiales. Al analizar el sistema universitario, se ha observado que el perfil temático brasileño es muy similar al del país mientras que en España las universidades muestran patrones diferentes que los de la producción total. Así, en España, destaca la especialización en *Psychology experimental*; *Mathematics applied*, *Mathematics* y *Linguistics* mientras que en Brasil la mayor especialización se alcanza en *Material Sciences*, *Biomaterials*; *Chemistry Organic*; *Chemistry*, *Medicinal* y *Microscopy*. Tales resultados permiten obtener información valiosa a la hora de proponer estrategias destinadas a la evaluación de las universidades y facilitan la comparación entre instituciones de diferentes ámbitos geográficos.

Palabras clave: Especialización temática; Indicadores bibliométricos; Sistema universitario; Brasil; España; Producción científica.

Abstract: Given the importance of the research activity of the Higher Education Sector, this study analyzes the scientific production of universities in Brazil and Spain by subject area in the period between 2003 and 2012. The main objective is to know and compare the contribution of universities in each of these countries and identify their thematic specialization profiles. As a source of information we use the Web of Science (WoS) databases. Using bibliometric techniques and statistics, scientific activity and thematic specialization indicators were obtained. The results show that in Spain 68% of the publications corresponding to the

universities, while in Brazil these values reach 88%. It is observed that medicine and their branches are the main areas of production in Spain and in Brazil is evidenced further specialization in Chemistry and Materials Science. Analyzing the university system, it was observed that the Brazilian thematic profile is very similar to the country while in Spain universities demonstrate different patterns for the total production. Thus, Spain highlights the specialization in experimental Psychology, Mathematics applied and Linguistics while in Brazil the biggest specialization is in Material Sciences, Biomaterials; Chemistry Organic; Chemistry, Medicinal and Microscopy. These results give valuable information to propose strategies for the evaluation of universities and facilitate the comparison between institutions in different geographical areas.

Keywords: Thematic specialization; Bibliometric indicators; University system; Brazil; Spain; Scientific production.

Introducción

Actualmente el sector de educación superior es, en la mayoría de los países, el principal responsable de la producción científica y en cada contexto, las características de cada Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología definen los perfiles de actividad de los diferentes sectores institucionales, otorgando a las universidades misiones específicas. En los distintos países y regiones, la orientación temática de la producción de las universidades presenta características propias y los niveles de especialización pueden variar de acuerdo con la tradición científica o con la vocación productiva de cada país. La necesidad de identificar las instituciones que destacan, atendiendo a criterios de excelencia científica y docente, ha desencadenado en los últimos años la aparición de diversos estudios que comparan las especializaciones temáticas de las universidades a nivel internacional (Bordons et al., 2010). En este sentido, los análisis bibliométricos son una de las herramientas más requeridas y utilizadas para identificar la actividad científica de las universidades y detectar sus fortalezas y debilidades en cada campo del conocimiento.

En el caso de España, la producción científica recogida en bases de datos internacionales (*Web of Science*) muestra que el país se ubica en el puesto 9 del mundo por número de publicaciones y destaca en las áreas de *Agriculture* (puesto 5) y *Space Science* (puesto 6) (Thomsom Reuters, 2015). Dos tercios de la producción española corresponde al Sistema de Educación Superior (SUE) con una importante especialización en Ciencias Experimentales (40% del total de publicaciones) (Observatorio IUNE, 2015).

Si estos datos se comparan con los de otros países se advierten importantes diferencias. En el caso de Brasil, por ejemplo, la producción recogida en *Web of science* (WoS) – a través de los *Essential Science Indicators*¹ – muestra que el país se ubica en el puesto 14 del mundo y destaca en áreas como *Agriculture* (rank 2) y *Plant & Animal Science* (rank 5). A diferencia de España, el sector universitario brasileño es responsable de una amplia mayoría (88%) de la producción científica de las publicaciones en WoS del país y ha venido creciendo en los últimos años.

Estas diferencias en su aportación a la ciencia de cada país y en su especialización temática, están también relacionadas con características como el tamaño, la antigüedad y las políticas de las que han sido objeto.

Si consideramos el SUE, vemos que las primeras universidades datan de comienzo del siglo XIII (Palencia y Salamanca), llegando en la actualidad a 82 instituciones (50 públicas y 32 privadas) (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015). A pesar de ser un sistema de educación superior antiguo, su crecimiento no ha sido igual en todos los periodos y a partir de la década de los 70 el número de estudiantes y de universidades creció considerablemente (Serrano Martínez, 2007). En los últimos años el SUE ha sufrido una profunda reforma para modificar sus titulaciones, sus métodos de enseñanza y sus instituciones educativas y adecuarse a un nuevo sistema - en el proceso de Convergencia Europea - para adaptarse a las premisas marcadas por el Espacio Europeo de Educación Superior.

¹ Los *Essential Science Indicators* ofrecen información sobre un periodo de 10 años (1 enero 2005 a 28 febrero 2015)

Por su parte, el sistema universitario brasileño (SUB) es relativamente joven, pues recién a comienzos del siglo XX se crearon las primeras universidades. Asimismo, es bastante complejo y diversificado en cuanto a su configuración jurídica y su organización. Desde los años 90, el SUB ha vivido un importante crecimiento caracterizado por el aumento de Instituciones de Educación Superior y también de cursos de nivel superior ofrecidos por estas instituciones. De acuerdo con datos del Ministério de Educação (MEC) y del Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), que elaboran las Sinopsis de los Censos de Educación Superior en Brasil, actualmente existen 90 universidades privadas y 195 universidades públicas, distribuidas entre estatales y federales, que tienen gran relevancia en cuanto al número de estudiantes y el perfil de los profesores/investigadores (INEP, 2014).

La importancia de ambos se puede apreciar también considerando la financiación que reciben del estado. Según los datos de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT), con relación al gasto por sector institucional, Brasil destinó en 2012 un 2,00% de su producto interno bruto (PIB) a la Educación Superior, mientras que España destinó casi el doble (3,94%) (RICyT, 2015)

Para conocer la aportación del sector universitario en cada país, en este trabajo nos centramos en el análisis de la producción científica en Brasil y España. Dado que la dinámica científica varía en cada campo del conocimiento, resulta esencial analizar la actividad realizada en las diferentes disciplinas. Por lo tanto, el objetivo principal es conocer y comparar la especialización temática de ambos sectores analizando la producción científica de las universidades en *Web of Science* entre los años de 2003 y 2012. Se pretende dar respuesta a los siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la aportación de cada sistema universitario al conjunto del país?
- ¿En qué áreas específicas se concentra la mayor producción de las universidades?;
- ¿Cuáles son las temáticas en las que se especializa el sector universitario?;
- ¿Cuán similares son los perfiles de actividad de ambos sectores de educación superior?

Contar con información de este tipo puede contribuir a conocer con mayor detalle la especialización en ambos países y así valorar los puntos fuertes en cada caso. En última instancia, toda la información generada puede ser un importante insumo para los diferentes actores académicos que ven en estas herramientas un aporte a la hora de ayudar en la toma de decisiones.

Fuentes y metodología

En este trabajo se realiza un estudio bibliométrico para el que se utiliza como fuente de información la plataforma internacional *Web of Science* (WoS), que actualmente es propiedad de la empresa *Thomson Reuters*. Esta incluye las tres principales bases de datos multidisciplinarias (*Science Citation Index*, *Social Science Citation Index* y *Art & Humanities Citation Index*). Debido a sus características, la WoS y sus componentes son tradicionalmente utilizados en todo el mundo para el desarrollo de indicadores en la mayoría de los estudios de evaluación científica. Sus ventajas y desventajas ya han sido analizadas y puestas de manifiesto en muchos trabajos, como los de Norris y Oppenheim (2007), Cortés (2008), Santa y Herrero-Solana (2010) y Granda-Orive et al (2011).

La metodología desarrollada consistió en la identificación y selección de publicaciones de ambos países a partir de la búsqueda avanzada de documentos en el campo *country* de la WoS (CU=SPAIN or CU=BRAZIL), en el periodo seleccionado 2003-2012 (PY=2003-2012). Debido a las diferentes formas en que los autores registran la información sobre su adscripción institucional en la publicación científica, fue necesario un proceso de normalización de instituciones atendiendo a las diferentes variantes de firma. De esta forma se identificaron los documentos correspondientes a cada una de las universidades que conforman los sistemas de educación superior de los países estudiados.

Con los documentos seleccionados, se elaboró una base de datos en MySQL y se obtuvieron los siguientes indicadores bibliométricos:

1. Indicadores de actividad: número de documentos de ambos países y de los sistemas universitarios; evolución anual de la producción.
2. Indicadores de especialización: según las categorías temáticas de la WoS (250 *Wos Categories*), se ha calculado la producción científica por área temática y se han realizado dos cálculos específicos:
 - a) índice de actividad (IA) de las universidades frente al total de cada país. Este indicador compara el porcentaje de documentos de una universidad en un determinado tema con el porcentaje correspondiente al total del país en dicho tema (en *WoS Category*). Un IA con valor igual a 1 indica que el esfuerzo de investigación de las universidades en ese tema coincide con la media del país, mientras que un índice de actividad mayor que 1 refleja una actividad mayor que la media y por lo tanto indica una especialización en ese campo.
 - b) análisis de correspondencia, donde se relacionaron las áreas con los años, para estudiar las tendencias temáticas de la producción científica a lo largo del tiempo. El análisis de correspondencia es una técnica para analizar la homogeneidad entre las categorías de cada una de las variables, además de detectar en qué consisten las similitudes entre las categorías de cualquiera de las dos variables o la dependencia entre ellas. Éste análisis fue realizado con el complemento estadístico XLSTAT, en el software Microsoft Excel.

Resultados

Entre los años 2003 e 2012 la producción científica brasileña indexada en la WoS fue de 307.037 documentos y creció un 158%, pasando de 17.377 a 44.978 publicaciones (Tabla 1). En ese mismo periodo, el sistema universitario brasileño publicó 271.172 documentos, que representan un 88,32% del total de Brasil.

Tabla 1. Número de documentos publicados por Brasil y por el sector universitario brasileño (WoS, 2003-2012)

Años	N. doc publicados en todo el Brasil	N. doc del sistema universitario brasileño	% sistema universitario / Brasil
2003	17.377	15.211	87,54
2004	19.209	16.700	86,94
2005	20.298	17.726	87,33
2006	22.935	20.135	87,79
2007	28.900	25.538	88,37
2008	34.539	30.607	88,62
2009	36.991	32.773	88,60
2010	39.541	35.173	88,95
2011	42.269	37.325	88,30
2012	44.978	39.984	88,90
Total	307.037	271.172	88,32

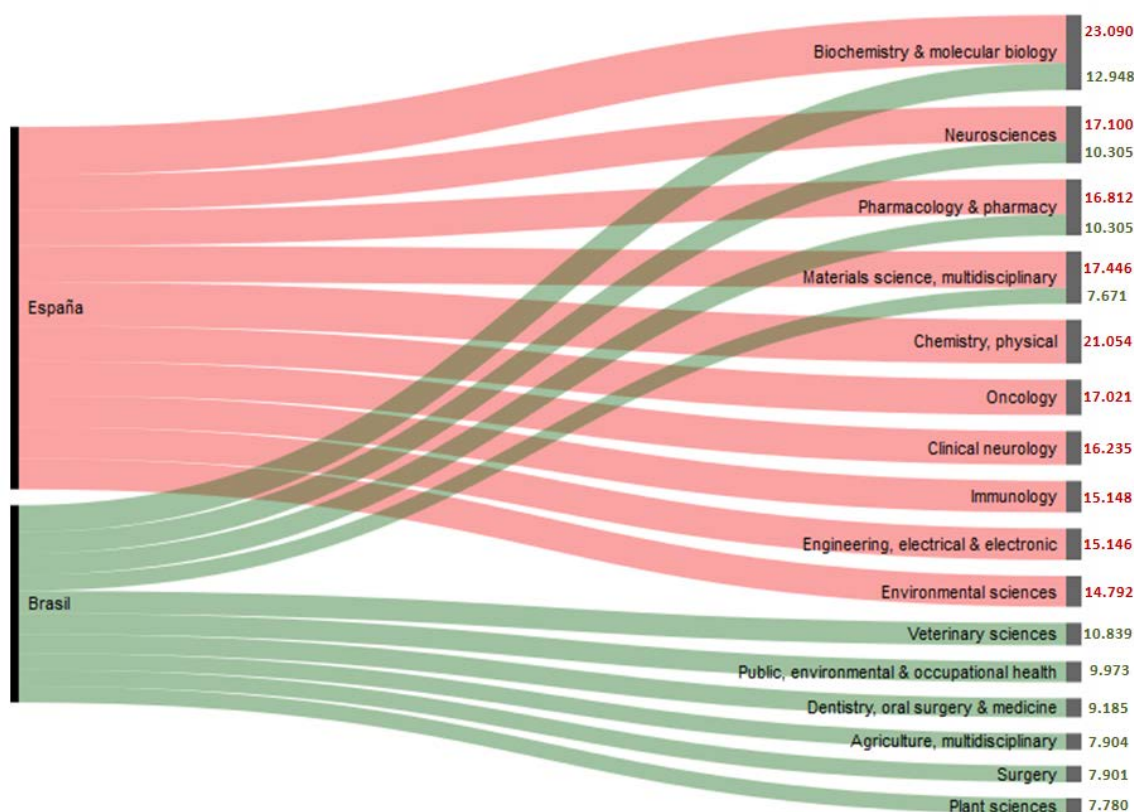
En España, las publicaciones científicas en Web of Science durante la década analizada han sido 489.263, experimentando también un importante crecimiento entre 2003 y 2012 (114%). Un 68% de las publicaciones españolas corresponde al Sistema Universitario, tal como se aprecia en la tabla 2.

Tabla 2. Número de documentos publicados por España y por el sector universitario español (WoS, 2003-2012).

Años	N. doc publicados en toda España	N. doc del sistema universitario español	% sistema universitario / España
2003	31.549	21.905	69,43
2004	35.215	24.149	68,58
2005	37.984	25.912	68,22
2006	41.808	28.626	68,47
2007	46.594	31.311	67,20
2008	51.131	34.675	67,82
2009	55.830	37.542	67,24
2010	58.138	39.580	68,08
2011	63.474	43.946	69,23
2012	67.540	47.154	69,82
Total	489.263	334.800	68,43

Para obtener mayor detalle sobre la actividad científica de cada país, se muestra a continuación la producción desagregada en las *WoS Categories* de mayor producción. Este indicador no sólo refleja la actividad de las distintas disciplinas y su capacidad para generar conocimiento, sino también la caracterización de la especialización que tiene cada país. Además, posibilita la comparación con otros dominios geográficos. En la figura 1 es posible observar el número total de documentos publicados por las principales áreas en el periodo 2003-2012 en ambos países.

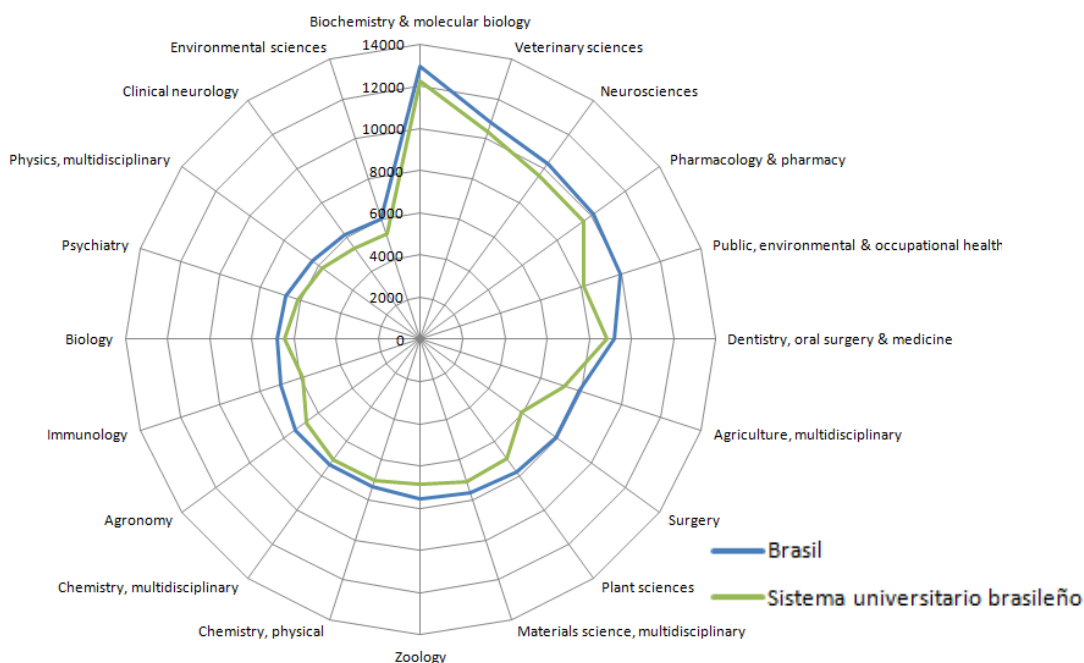
Figura 1. Número de documentos publicados por Brasil y España en las diez principales categorías temáticas (WoS Category, 2003-2012).



Se observa que, tanto en España como en Brasil, *Biochemistry & Molecular Biology* son los campos temáticos que acumulan la mayor producción. En el periodo estudiado, Brasil posee 12.948 documentos publicados en esa temática (4,22% de su producción) mientras que España tiene casi el doble (23.090), aunque representan proporciones similares: un 4,72% de su producción científica nacional. Las disciplinas *NeuroSciences*, *Pharmacology & pharmacy* e *Materials Science, multidisciplinary* son comunes para ambos países. Sin embargo, se aprecia que España está más especializada en el campo de las ciencias médicas y de la ingeniería mientras que las publicaciones de Brasil están más bien clasificadas en las ramas de Veterinaria, Medio ambiente, Odontología, Agricultura, Cirugía y Ciencia de las plantas.

En la Figura 2 se observa que el sistema universitario brasileño presenta un perfil de especialización temático muy similar al del país, con excepción de las disciplinas relacionadas con las ciencias de la salud: *Immunology*, *Surgery* y *Public, environmental & Occupational health* que no son áreas relevantes en el sector universitario.

Figura 2. Total de documentos de Brasil y del Sistema universitario brasileño por área temática (WoS, 2003-2012).



En el caso de España (Figura 3) se nota que el perfil del sistema universitario es diferente al de todo el país. Las universidades están muy centradas en *Engineering, electrical & electronic*, *Chemistry, physical* y *Chemistry, analytical*, mientras que en los campos de la medicina *Oncology*, *Cardiac* y *cardiovascular systems* e *Immunology* presentan un volumen de documentos publicados muy reducido en relación a las demás áreas.

A través de los índices de actividad representados gráficamente en la figura 4 (a y b) es posible observar en qué áreas temáticas se concentra la producción de las universidades en ambos países y se advierte que los perfiles de actividad difieren sustancialmente. En Brasil, el sistema universitario representa una proporción muy elevada de la producción del país y los índices de actividad son más cercanos a 1 (similares a la media del país). La mayor especialización se evidencia en Ciencia de Materiales y Química con valores cercanos a 1,1 (un 10% más que el promedio del país). En el caso de España (figura 4b) existen disciplinas en las que la producción de la universidad resulta muy destacada, como las vinculadas con Psicología, Ciencias de la Computación y Matemáticas, con índices de actividad superiores a 1,4 (un 40% mayor a la media del país), lo que conlleva un alto grado de especialización en estos temas.

Figura 3. Total de documentos de España y del Sistema universitario español por área temática (WoS, 2003-2012).

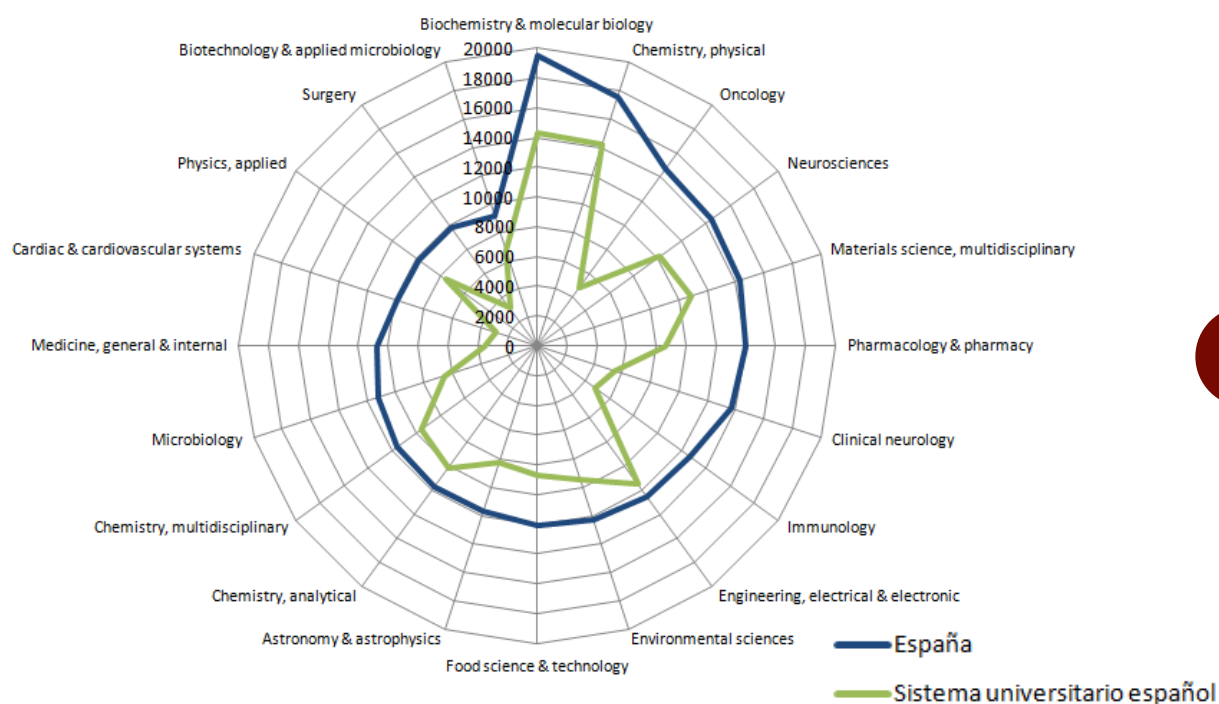
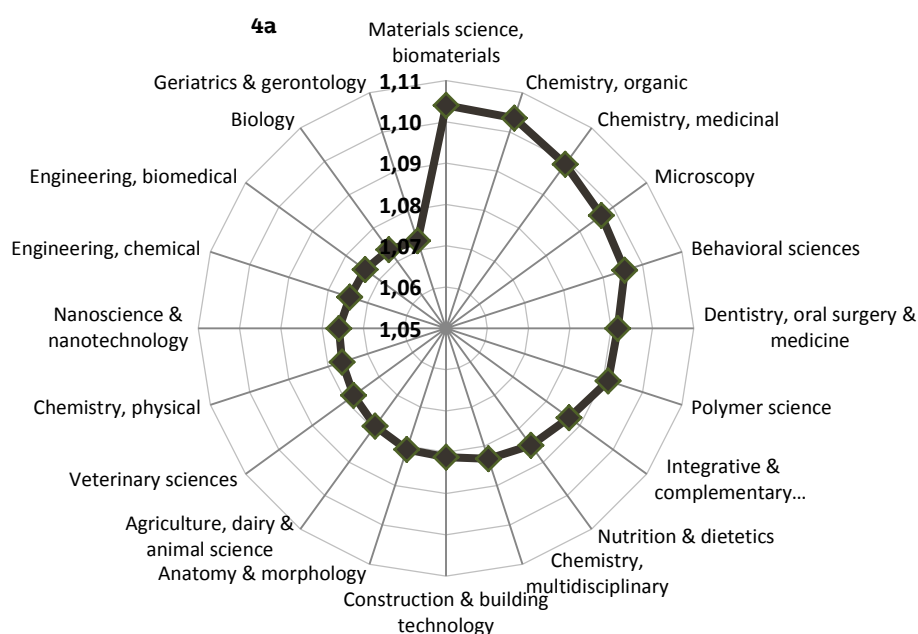
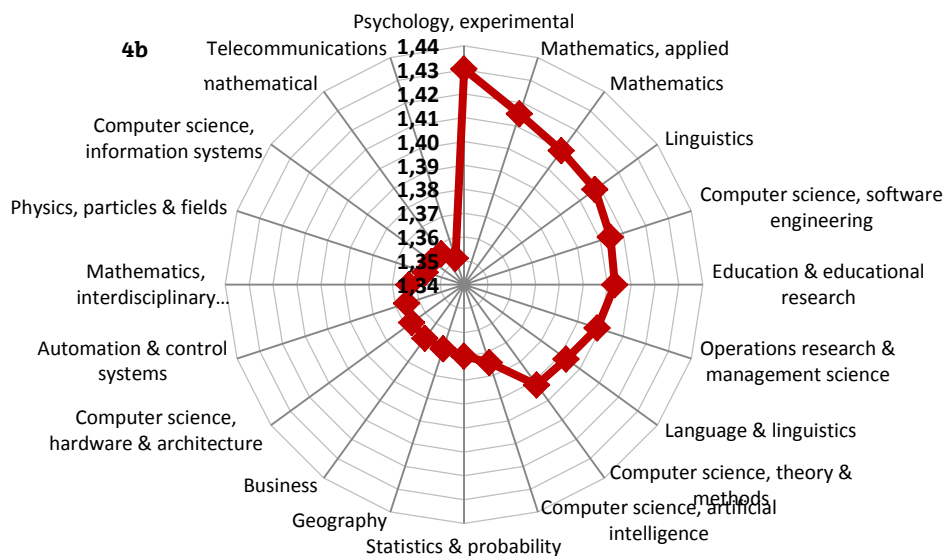


Figura 4. Índices de actividad de las áreas temáticas en las que se concentra la producción científica del sistema universitario brasileño (a) y español (b).

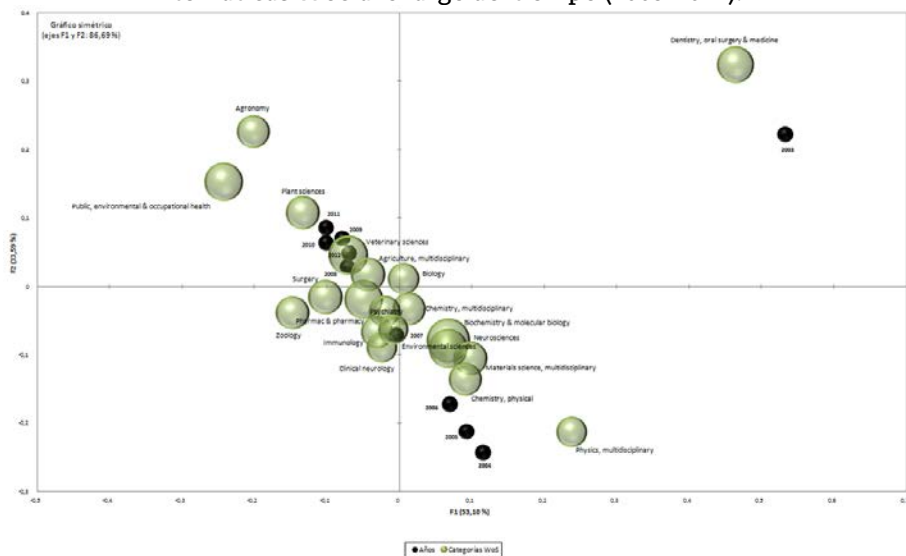




Una visión más detallada de la producción según áreas temáticas (*Web of Science Category*) y años se muestra en la figura 5, a través de un Análisis de Correspondencias. Mediante un gráfico de burbujas se indica el peso de las áreas (tamaño) y la distribución en cada año.

El cuadrante superior derecho muestra la especialidad temática con mayor producción en el primer año del periodo analizado (2003): *Dentistry, oral surgery & medicine* que ha tenido su mayor pico de publicación en ese año y ha descendido considerablemente desde entonces. En el cuadrante inferior derecho se ubican los temas en los que se ha publicado entre 2004 y 2006: *Physics multidisciplinary*, *Chemistry Physical*, *Material Science multidisciplinary*. Se observa que las áreas más cercanas al cruce de los ejes son *Biology*, *Chemistry multidisciplinary* y *Psichiatry*. Dichas temáticas, juntamente con las de *Agriculture multidisciplinary* y *Pharmacology & pharmacy* se sitúan en el centro del mapa mostrando una presencia constante a lo largo del tiempo. Por el contrario, áreas como *Agronomy*, *Public, Environmental & occupational health* y *Plant Science*, son disciplinas cuya mayor producción se concentra en los últimos años, entre 2009 y 2012.

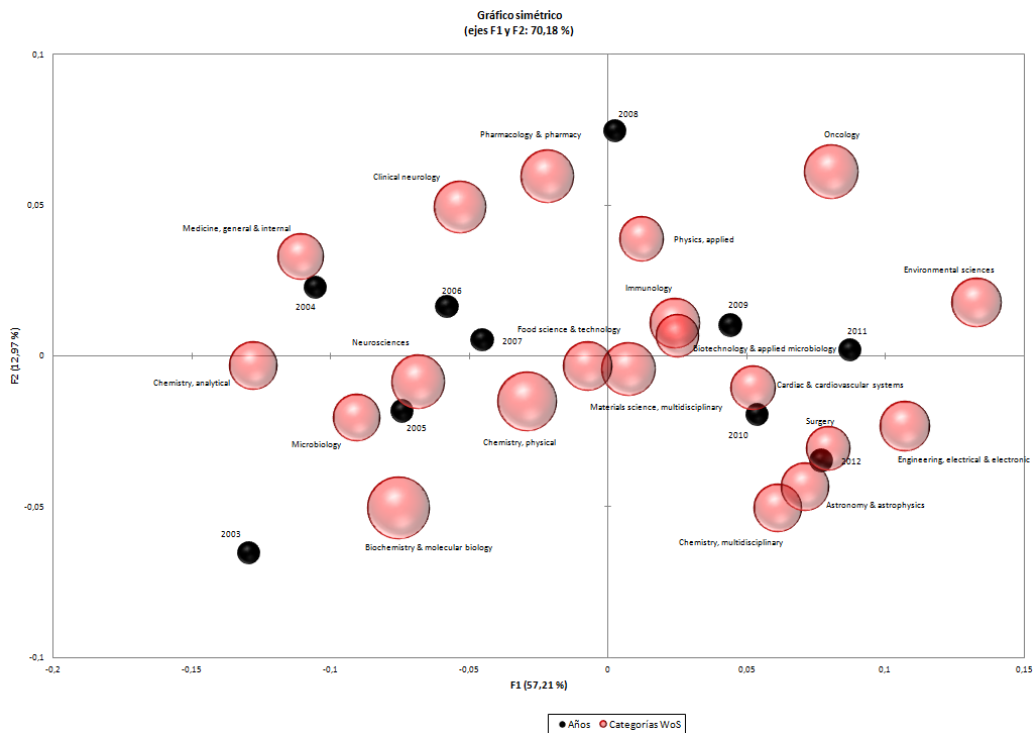
Figura 5. Análisis de Correspondencias de las publicaciones científicas de Brasil. Categorías temáticas WoS a lo largo del tiempo (2003-2012).



En España (Figura 6) se aprecia una distribución diferente a la de Brasil. En 2003 se observa una importante producción en *Biochemistry & Molecular Biology*, mientras que a finales del periodo destacan *Surgery*, *Engineering electrical*, *Astronomy & Astrophysics* y *Chemistry Multidisciplinary*.

Materials Science, multidisciplinary juntamente con *Food Science & technology* y *Chemistry physical* se ubican en el centro del cuadrante indicando una producción constante en todo el periodo. Asimismo las tres muestran un importante volumen de producción.

Figura 6. Análisis de Correspondencias de las publicaciones científicas de España. Categorías temáticas WoS a lo largo del tiempo (2003-2012).



Al comparar la visualización de ambos sistemas se percibe, además, que las temáticas desarrolladas en Brasil se sitúan todas muy cerca del centro del mapa, mostrando una presencia continua a lo largo de los años analizados, con la excepción de la disciplina *Dentistry, oral surgery & medicine* que cuenta con una intensa producción al comienzo de la década (1.824 documentos), baja de manera notable en el año posterior (383 documentos) y luego empieza a prosperar otra vez, ganando mayor protagonismo en el escenario nacional. En España, al contrario, muchas de las áreas mantienen una producción constante a lo largo del periodo estudiado.

Discussion

El objetivo de este trabajo fue conocer y comparar la especialización temática de dos sectores de educación superior, analizando la producción científica de las universidades de Brasil y España entre los años 2003 y 2012. Como fuente de información se usó la *Web of Science*, considerada un importante estándar de medición científica, a pesar de sus conocidas limitaciones (Gómez; Bordons, 1996).

Se ha decidido centrar el análisis en la producción científica ya que esta puede ser entendida como un indicador sobre el estado de desarrollo de un país (FECYT, 2008). En el caso de Brasil, como una de las economías emergentes, avanza de forma apreciable y pasa por un importante proceso de crecimiento científico, invirtiendo muchos recursos en proyectos de investigación, becas para estudiantes y financiación para

jóvenes que quieran empezar una carrera en el campo de la ciencia. Hoy en día es uno de los países iberoamericanos con mayor índice de publicaciones científicas, las cuales representan la mitad de la producción científica de Iberoamérica (Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, 2010). Con los datos obtenidos se ha observado que el sistema universitario brasileño tiene un rol muy relevante en el país ya que es responsable del 88% de todos los documentos publicados en el periodo analizado. A lo largo de una década estas proporciones han ido en aumento, pasado del 87,5% en 2003 al 88,9% en 2012.

En el caso de España, a pesar de la crisis económica en la que se ha visto envuelta en los últimos años, y de los recortes en el presupuesto dedicado a la investigación, la producción científica ha experimentado un incremento constante, la calidad de las publicaciones también ha aumentado y el impacto en la innovación y desarrollo se ha hecho notar en la sociedad (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2015). Según datos presentados por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT, 2013) desde 2007 el país representa el 11% del total de la producción científica de la región de Europa Occidental, y se acerca, desde 2008, al 3% de la mundial. De acuerdo con el Observatorio IUNE al final del período 2004-2013 la producción del sistema universitario español se duplicó y actualmente el porcentaje de la producción científica del sistema universitario español representa un 68% de la producción científica total del país (IUNE, 2015).

Además de conocer el volumen de producción de cada país, la identificación de las principales categorías temáticas en las que se publica es una información útil para los tomadores de decisiones, en cuanto a la posibilidad de maximizar y rentabilizar ese potencial de generación de conocimiento. En la comparación de las fortalezas de los documentos publicados por Brasil y España en las diez principales categorías temáticas, se observa que el primero está más especializado en la aplicación del conocimiento científico para resolver problemas prácticos mientras que en el segundo, el campo de la Medicina y sus ramas se mantienen como la principal área temática, tal como confirman los datos del informe de la FECYT (2013) y estudios previos (Abad García et al., 2007).

Al analizar la especialización del sistema universitario, se ha observado que en Brasil el perfil de especialización temático es muy similar al del país mientras que en España las universidades muestran patrones diferentes que los de la producción total. Esto se debe a que hay campos, como los de Ciencias Médicas, en los que el principal productor es el Sistema Hospitalario, por lo que las universidades muestran una baja especialización. Así, utilizando el índice de actividad se ha podido comprobar que en Brasil las universidades son fuertes en *Material Sciences*, *Biomaterials*; *Chemistry Organic*; *Chemistry*, *Medicinal* y *Microscopy*. Por su parte, en España, las instituciones de educación superior se han especializado en *Psychology experimental*; *Mathematics applied*, *Mathematics* y *Linguistics* (con IA superiores a 1,4).

Con este estudio ha sido posible conocer la especialidad de los sectores universitarios brasileño y español y determinar en qué áreas temáticas están concentradas sus mayores potenciales; si bien esta información debe ser complementada y contrastada con otro tipo de análisis y perspectivas, permite conocer con mayor detalle aspectos que pueden servir a los diferentes agentes del sistema de educación superior.

Conclusiones

Los resultados obtenidos del estudio bibliométrico han permitido obtener una serie de conclusiones que vale la pena resaltar:

- La aportación de publicaciones científica de los Sistemas de Educación Superior de Brasil y España son diferentes. En el primero la amplia mayoría de la producción científica del país (un 88%) se concentra en las universidades mientras que en el segundo estas representan un 67%.
- Los resultados previos evidencian que en Brasil el principal motor de la actividad científica son las universidades, mientras que en España la I+D+i está más distribuida. Además de las universidades existen otros agentes relevantes

como el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), hospitales, Organismos Públicos de Investigación (OPIS), fundaciones y empresas.

- Considerando las áreas temáticas en las que las universidades muestran mayor especialización que el total del país (índice de actividad >1), en Brasil el sistema universitario es potente en: *Material Sciences, Biomaterials; Chemistry Organic; Chemistry, Medicinal y Microscopy*.
- Las universidades españolas muestran una fuerte especialización en *Psychology experimental; Mathematics applied, Mathematics y Linguistics*

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Coordinación de Perfeccionamiento de Personal de Nivel Superior del Ministerio de Educación (CAPES) por la beca de doctorado completo en el exterior concedida, proceso n.º 0846-13-9, permitiendo la dedicación exclusiva a la investigación científica.

Referências

Abad García, M. F.; González Teruel, A.; Sanz Casado, E.; Lascurain Sánchez, M. L.; García Zorita, C. Producción científica de la Comunitat Valenciana en materias de biomedicina y ciencias de la salud a través de las bases de datos del Institute of Scientific Information (ISI) período 2000-2004. Valencia: Generalitat Valenciana, Conselleria de Sanitat, Dirección General de Ordenación, Evaluación e Investigación Sanitaria, 2007.

Bordons, M.; Sancho, R.; Morillo, F.; Gómez, I. (2010). Perfil de actividad científica de las universidades españolas en cuatro áreas temáticas: un enfoque multifactorial. *Revista Española de Documentación Científica*, v. 33, n. 1, p. 9-33.

Cortés, J. (2008) Web of Science: termómetro de la producción internacional de conocimiento: Ventajas y limitaciones. *Cultura Científica y Tecnológica*, v. 5, n. 29, p. 5-15.

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología – FECYT (2008). Indicadores bibliométricos de la actividad científica española 2008. Madrid: FECYT, 399 p. ISBN: 978-84-693-6296-9.

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología – FECYT. (2013). Indicadores bibliométricos de la actividad científica española 2010. Madrid: FECYT, 137 p.

Granda-Orive, J. I.; Alonso-Arroyo, A.; García-Río, F.; Solano-Reina, S.; Jiménez-Ruiz, C. A.; Aleixandre-Benavent, R. (2013). Ciertas ventajas de Scopus sobre Web of Science en un análisis bibliométrico sobre tabaquismo. *Revista española de Documentación Científica*, v. 36, n. 2.

Gómez, I; Bordons, M. (1996). Limitaciones en el uso de los indicadores bibliométricos para la evaluación científica. *Política Científica*, n. 46, p. 21-26.

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Datos y cifras del sistema universitario español 2013-2014. Recuperado de <<http://www.mecd.gob.es/prensa-mecd/actualidad/2014/02/20140213-datos-univer.html>>

Norris, M.; Oppenheim, C. (2007) Comparing alternatives to the Web of Science for coverage of the social Science literature. *Journal of Informetrics*, v. 1, n. 2, p. 161-169.

Observatorio de la Actividad Investigadora de la Universidad Española (2015). IUNE. Recuperado de <<http://www.iune.es>>

Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología – RICYT (2015). Indicadores de insumo. Recuperado de <<http://www.ricyt.org/indicadores>>

Santa, S.; Herrero-Solana, V. (2010). Cobertura de la ciencia de América Latina y el Caribe en Scopus vs Web of Science. *Investigación bibliotecológica, México*, v. 24, n. 52.

Secretaría de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación. (2010). España y Brasil acuerdan fortalecer la cooperación en ciencia y tecnología. Recuperado de <<http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.edc7f2029a2be27d7010721001432ea0/?vgnnextoid=7b8000ba12746210VgnVCM1000001d04140aRCRD&vgnnextchannel=33881f4368aef110VgnVCM1000001034e20aRCRD>>

Serrano Martínez, J. M. (2007). Incremento rápido de las universidades en España. Una red espacial de centros con difíciles reorganizaciones futuras. *Finisterra*, vol. XLII, n. 84, p. 5-26.

Thomson Reuters (2015). *Essential Science Indicators*. Recuperado de <http://www.accesowok.fecyt.es>

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira-INEP/MEC (2015). *Sinopsis de los Censos de Educación Superior*. Recuperado de <http://www.inep.gov.br>